



Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik

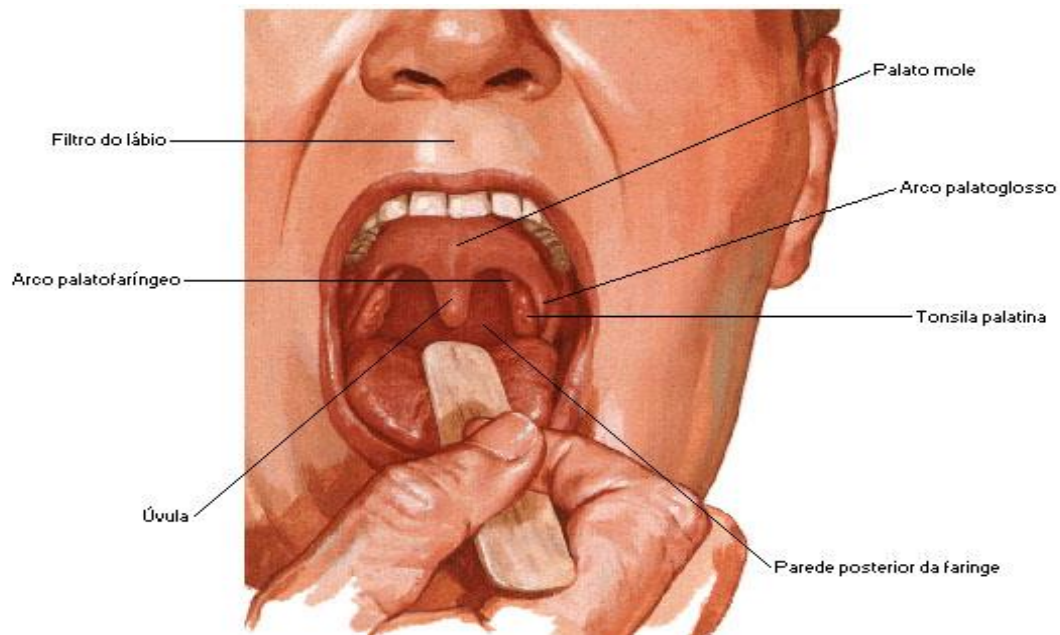
MED 2 – UEPA

Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição

Roteiro 1

1. Identificar a morfofisiologia das estruturas que compõe a cavidade bucal.

1.1. Identificar as principais estruturas anatômicas da cavidade bucal.



1.2. Identificar os músculos da língua: músculos extrínsecos; músculos intrínsecos.

- Músculos extrínsecos: M. Genioglosso, M. Hioglosso, Condroglosso, Palatoglosso.

(imagem presente no roteiro do morfo)

- Músculos Intrínsecos: M. Longitudinal superior, M. Longitudinal inferior, M. Transverso e M. Vertical

1.3. Descrever a anatomia da faringe.

- Tubo musculomembranoso;

- Situado posterior as cavidade nasal, boca e laringe;

- Se estende da face inferior do crânio até a cartilagem cricóide;

- Mede cerca de 12,5 cm de comprimento;

- Mais larga no sentido transversal que anteroposterior.

1.4. Após localizar anatomicamente as glândulas salivares e língua, analise suas organizações histológicas identificando:

- De modo geral, as glândulas salivares estão localizadas na Túnica Mucosa da boca e da língua, abrindo-se por meio de duetos curtos.

- Encontram-se nas bochechas e no palato (glândulas labiais, da bochecha e palatina) e na língua (glândulas linguais)

- A maior parte da saliva é produzida nas GLÂNDULAS SALIVARES MAIORES, situadas além da túnica mucosa da boca: **glândulas parótidas** (localizadas inferior e anteriormente às orelhas), **glândulas submandibulares** (localizadas no assoalho da boca) e **glândulas sublinguais** (localizadas abaixo da língua).



- a) Identificar e descrever epitélio que reveste a cavidade bucal, principalmente os lábios.

- A Cavidade bucal é composta EXTERNAMENTE por pele e INTERNAMENTE por uma túnica mucosa de **EPITÉLIO PAVIMENTOSO ESTRATIFICADO QUERATINIZADO (parte da mucosa mastigatória – Ross)**.



Figura 2 O estrato granuloso desaparece subitamente na região circulada a partir da comparação com as laterais da região, evidenciando a junção mucocutânea.

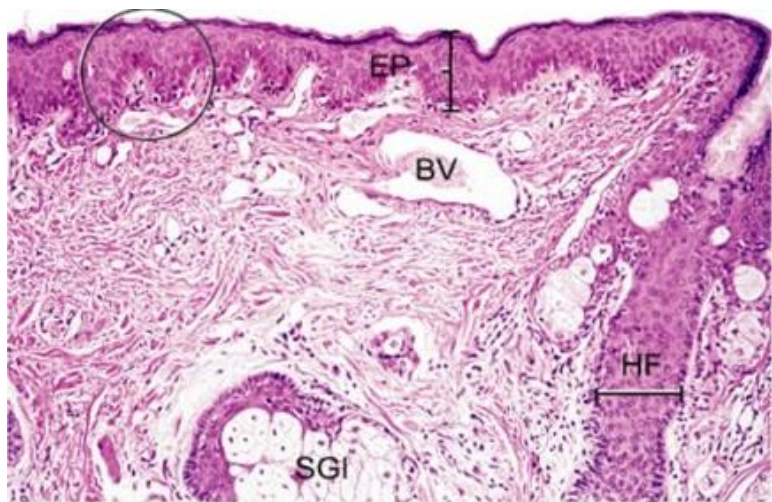


Figura 3 Ep: Epitélio; VB: Vasos Sanguíneos; HF: Folículo Piloso; SGI: Glândula Sebácea.

- Os lábios são pregas carnudas que envolvem a abertura da boca.
- Os lábios possuem a **Mucosa de Revestimento**, revestindo o músculo estriado presente neles. Geralmente esse epitélio não é queratinizado, mas o epitélio da borda do vermelhão do lábio (parte avermelhada entre a porção interna úmida e a pele facial) é QUERATINIZADO.

- Possui a **JUNÇÃO MUCOCUTÂNEA** (transição da margem vermelha queratinizada para um epitélio estratificado pavimentoso paraqueratinizado).

- b) Identificar e caracterizar histologicamente as camadas que formam a língua, diferenciando sua porção vertical da dorsal, e descrevendo com maior detalhes e mucosa da parte

dorsal, diferenciando as papilas linguais aí presentes.

- c) Junto com a letra b

LÍNGUA

- A língua é uma massa de músculo estriado esquelético, revestida por uma camada mucosa cuja estrutura varia de acordo com a região. As fibras musculares se entrecruzam em três planos; estão

agrupadas em feixes, geralmente separados por tecido conjuntivo.

- A superfície ventral (inferior) da língua é lisa, enquanto a superfície dorsal é



Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik

MED 2 – UEPa

Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição

Roteiro 1

irregular, recoberta anteriormente por uma grande quantidade de eminências pequenas denominadas papilas.

- O terço posterior da superfície dorsal da língua é separado dos dois terços anteriores por uma região em forma de "V". Posteriormente a essa região, a superfície da língua apresenta saliências compostas principalmente por dois tipos de agregados linfóides: pequenos grupos de nódulos e tonsilas linguais, nas quais os nódulos linfóides se agregam ao redor de invaginações da camada mucosa denominadas criptas.

- A túnica mucosa é composta por: (a) um revestimento epitelial, que é epitélio

pavimentoso estratificado (b) uma lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo rico em vasos sanguíneos e linfáticos e células musculares lisas, algumas vezes apresentando também glândulas e tecido linfóide, e (c) uma muscular da mucosa, que separa a camada mucosa da submucosa e consiste em uma fina camada de músculo liso.

- A tela submucosa consiste em tecido conjuntivo areolar que liga a túnica mucosa à túnica muscular da mucosa.

- A túnica muscular da boca, faringe, parte superior e média do esôfago contém músculo esquelético que produz deglutição voluntária

GLÂNDULAS SALIVARES:

Histologia Geral:

- São tuboalveolares ramificadas.

- Tecido conjuntivo forma septos, dividindo-as em lobos e lóbulos.

- Regiões:

• Secretora: ácinos (alvéolos) e túbulos.

- 3 Tipos de células (ver tabela).

• Porção Ductal: ramificada e crescente.

- Ácinos envolvidos por tecido conjuntivo com vasos e nervos

Ductos intercalares → estriados → intralobulares → interlobulares → intralobares → interlobares → terminais (principais)

Tipos de células	Serosas	Mucosas	Mioepiteliais
Forma	Piramidal	Piramidal	Prolongamentos longos*
Região apical do corpo celular	Zônulas de oclusão e canalículas intercelulares se comunicam com a luz; grânulos de secreção	Muitos grânulos de secreção citoplasmáticos	
Região basal do corpo celular	Zônulas de oclusão das células se comunicam entre si, interdigitações, mitocôndrias	Canalículas intercelulares e interdigitações menos desenvolvidas que as serosas	Hemidesmossomos se ligam com a lâmina basal, compartilhada com as células acinosas
Núcleo	Único, redondo e basal	Achatado e basal	
Organelas	REG e C. Golgi bem desenvolvidos; muitos grânulos de secreção ricos em amilase salivar e muitas mitocôndrias	Menos mitocôndrias, REG menos desenvolvido e C. Golgi abundante (elevada secreção de carboidratos)	*contatos desmossômicos com células acinosas e ductais; muita actina e miosina (contração)

OBS: as células mioepiteliais se assemelham às do músculo liso e sua contração pressiona os ácinos p/ facilitar a liberação do produto de secreção para o ducto. Ilustrações dos tipos celulares na imagem 18.1, cap18, Tratado de Histologia em Cores – Gartner. 2ªed.



Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik
MED 2 – UEPA
Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição
Roteiro 1

Histofisiologia das glândulas salivares:

- Produção de saliva diária=700-1100ml. 5% feito pelas pequenas glândulas (na mucosa e submucosa da cavidade oral).
- ↑ suprimento vascular p/ produção de saliva.
- Funções da Saliva:
 - Lubrificação e limpeza da cavidade oral.
 - Antibacteriana.
 - Gustação ao dissolver alimento.
 - Digestão inicial (ptialina/amilase salivar – digere amido- e lipase salivar).
 - Auxilia na deglutição.
 - Participa da coagulação e da cicatrização.
- Contém IgA secretora, que inativa antígenos presentes na cavidade oral.
- Contém lactoferrina: liga o ferro, importante para o metabolismo bacteriano.
- Contém lisozima: cinde cápsulas bactérias.
- Contém íons tiocianato: bactericida.
- Secreção de calicreína (enzima) no tecido conjuntivo: cininogênio (proteína plasmática) $\xrightarrow{\text{calicreína}}$ bradicinina (vasodilatador, ↑ fluxo sangue na região).
- As células acinosas produzem a saliva primária, isotônica com o plasma e modificada ao longo dos ductos: perde Na^+ e Cl^- ; ganha K^+ e HCO_3^- (saliva secundária).

Propriedades das glândulas salivares individuais.

Parótidas

- Maiores glândulas.
- Produzem 30% da saliva.
- Secreção quase totalmente serosa.
- Microscopia Eletrônica: ↑ grânulos de secreção, na região apical, com material eletrondenso e porção central ainda mais densa.
- Secretam saliva com ↑ amilase salivar e IgA secretora.
- Cápsula de tecido conjuntivo bem desenvolvido, formando muitos septos que a subdividem em lobos e lóbulos.
- Sistema de ductos.

Submandibulares

- Produzem 60% da saliva.
- 90% ácinos serosos e 10% mucosos.
- Microscopia Eletrônica: ácinos serosos com ↑ grânulos de secreção, na região apical, com material eletrondenso e porção central ainda mais densa.
- Ductos estriados mais longos que os das outras glândulas (fig. 18.4 – Gartner. 2ªed.).
- Cápsula de tecido conjuntivo bem desenvolvido, de onde partem vários septos que a subdividem em lobos e lóbulos.

Sublinguais

- A menor de todas; forma de amêndoa.
- Produzem 5% da saliva.
- Ácinos mucosos tubulosos cobertos por semiluas serosas (fig. 18.2 – Gartner. 2ªed.).



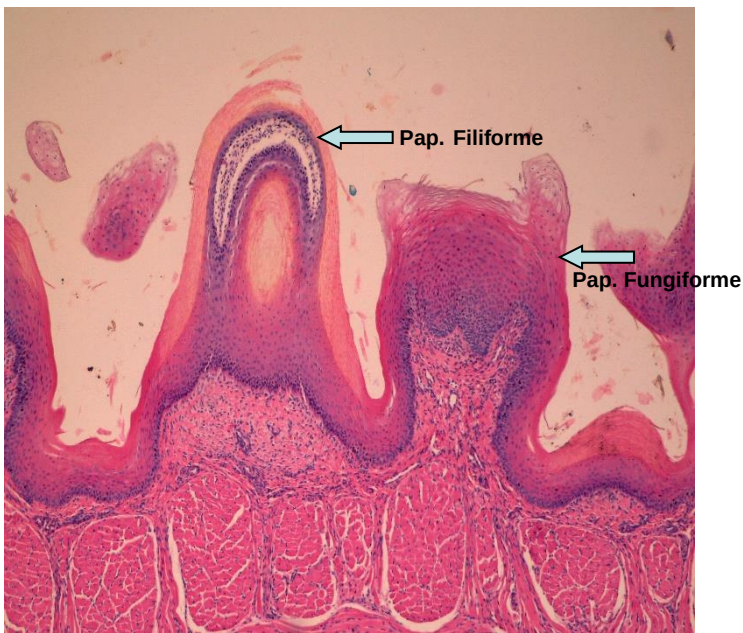
Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik

MED 2 – UEPA

Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição

Roteiro 1

- Saliva mista, mas predominantemente mucosa.
- Canálculas intercalares bem desenvolvidas entre as células mucosas.
- Microscopia Eletrônica: células das semiluas serosas com vesículas de secreção,
- na região apical, sem porção central eletrondensa (fig. 18.3 – Gartner. 2ªed.).
- Cápsula de tecido conjuntivo pouco desenvolvido.
- Sistema de ductos sem duto terminal, mas sim, se abrindo no assoalho ou no duto da submandibular.
- Identificar em maior aumento: papilas fungiformes e filiformes. Observe se essas duas papilas possuem botões gustativos.



- Não, **apenas as fungiformes** possuem botões gustativos.

- Identificar papilas valadas ou circunvaladas com botões gustativos.



- d) Caracterizar e diferenciar histologicamente os três principais tipos de glândulas salivares. Identificar os diferentes tipos de ácinos e descrever os ductos e os seus papeis na composição da saliva. Descreva o papel funcional das estriações vistas nos ductos estriados. Descreva a função de cada uma dessas glândulas na digestão. Descreva o conceito de acinosa e túbulo-acinosa.

2. Descrever a morfofisiologia do esôfago.

2.1. Descrever a anatomia do esôfago, identificando sua localização. (página 829, TORTORA).

- O esôfago consiste em um túbulo muscular reto de extensão da faringe até o estômago.
- O esôfago segue a conformidade da coluna vertebral quando desce pelo

pescoço e mediastino posterior, perfurando o diafragma à esquerda do plano mediano (porção conhecida como HIATO ESOFÁGICO).



Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik

MED 2 – UEPA

Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição

Roteiro 1

- Situado atrás da traqueia, iniciando-se ao nível inferior da cartilagem cricoide (localizada na 6ª vértebra cervical), terminando no óstio cárdico (12ª vértebra torácica, na parte superior do estômago).

2.2. Descrever a histologia do esôfago. Identifique as estruturas que constituem as camadas teciduais do esôfago. Cite as funções dessas camadas. Qual o epitélio está presente no esôfago? Associe com sua função. Qual a função das glândulas esofágicas?

- O epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado é fundamental para a proteção do esôfago devido ao atrito e forças mecânicas presentes nos processos de deglutição e peristaltismo.
- O esôfago é constituído por três camadas básicas:

MUCOSA:

- Constituída de EPITELIO ESTRATIFICADO

SUBMUCOSA:

- Composição de Tecido Conjuntivo Denso Irregular, contendo os maiores vasos sanguíneos e linfáticos.
- Possuem o PLEXO SUBMUCOSO (fibras nervosas mais células ganglionares).

MUSCULAR EXTERNA:

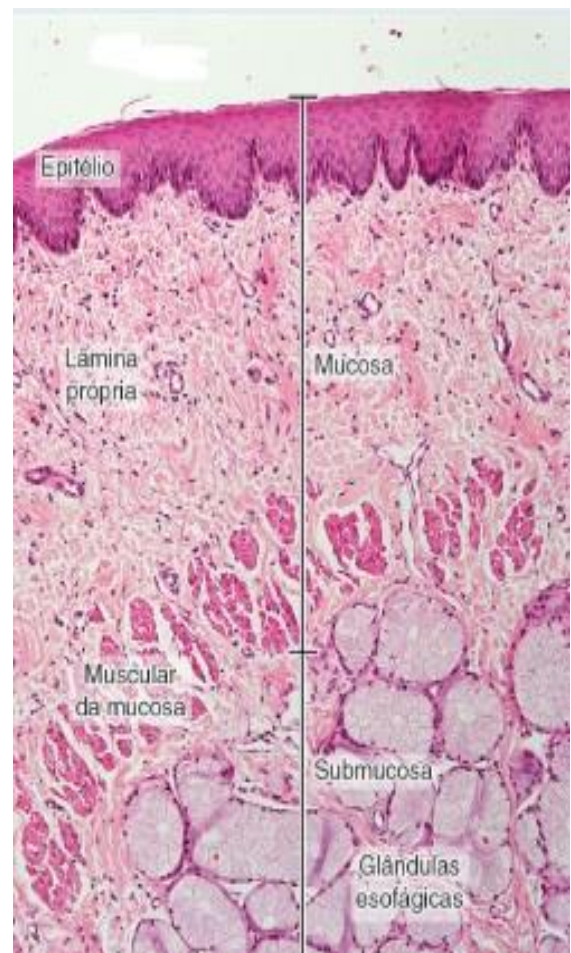
- Possui a camada circular interna e a camada longitudinal externa.
- Difere-se do resto do trato digestivo, pois o terço superior é composto por MÚSCULO ESTRIADO, em continuidade com a faringe.
- Entre as camadas musculares EXTERNAS E INTERNAS, há o plexo mioentérico, responsável pela inervação necessária para a atividade peristáltica.
- O esôfago é fixado às estruturas adjacentes por quase toda a sua extensão, portanto sua camada externa/superficial é composta de adventícia, mudando a partir de sua entrada na cavidade abdominal para sua cobertura com o PERITÔNIO VISCERAL.

FUNÇÃO DAS GLÂNDULAS ESOFÁGICAS:

- Responsáveis por secretar muco na região esofágica.
- Servem para lubrificar a parede luminal do esôfago.
- Há a produção de um muco ligeiramente ácido (nas glândulas esofágicas próprias) e um muco neutro (glândulas esofágicas cárdicas).

PAVIMENTOSO NÃO QUERATINIZADO.

- Camada profunda da mucosa é composta por músculo liso organizado longitudinalmente – camada MAIS ESPESSA NA PORÇÃO PROXIMAL DO ESÔFAGO, auxiliando na deglutição.
- Lâmina Própria constituída de tecido conjuntivo areolar.



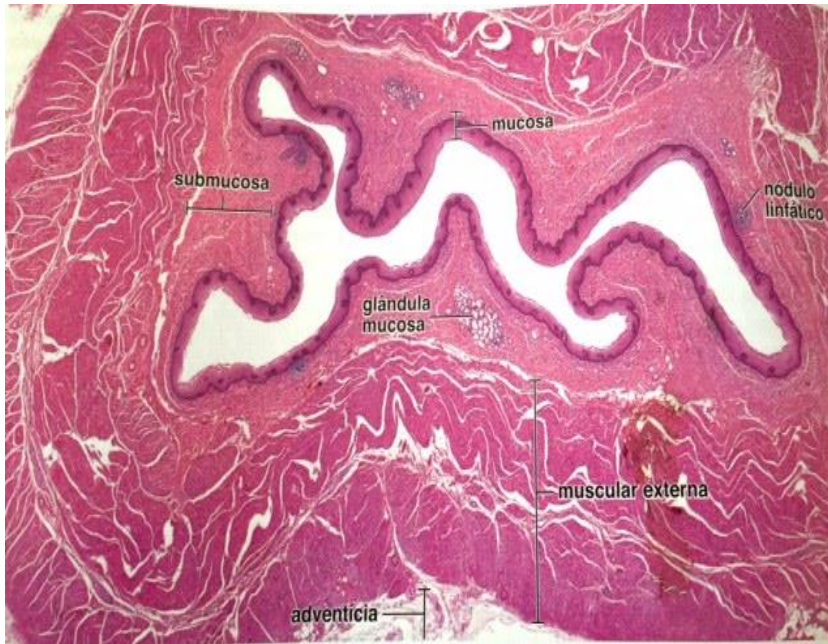


Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik

MED 2 – UEPA

Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição

Roteiro 1



3. Descrever a morfofisiologia do estômago.

3.1. Identificar e caracterizar o estômago em suas incisuras, divisões, curvaturas, esfínters, pregas, camadas e músculos.

- Anatomicamente o estômago possui 4 divisões: Parte cárdica (circunda o orifício esofágico), fundo (acima da linha

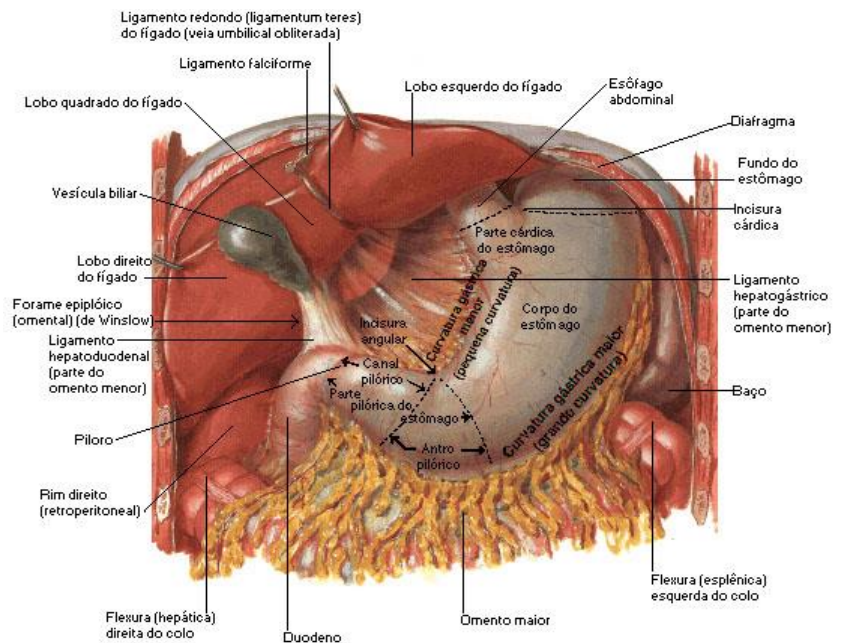
imaginária horizontal traçada através do orifício esofágico), corpo (abaixo dessa linha imaginária) e parte pilórica (em forma de funil que leva ao piloro, região esfíntérica estreita distal entre o estômago e o duodeno).

- Histologicamente, 3 divisões:

Região cárdica (contém glândulas cárdicas), Região pilórica (contém glândulas pilóricas) e Região fúndica (glândulas gástricas ou fúndicas).

- A camada mucosa do estômago é a camada com a face voltada para o lúmen voltada para o estômago, é composta por tecido epitelial colunar simples. Na mucosa observam-se as pregas gástricas ou rugas, que servem para acomodar a expansão e o enchimento do estômago, desaparecendo quase que completamente quando o estômago está cheio.

- Em maior aumento pode se observar na mucosa a presença das fovéolas gástricas que são invaginações do tecido epitelial. Além disso, compondo também a mucosa existe o tecido conjuntivo imediatamente abaixo do tecido epitelial, denominado lâmina própria, que contém as glândulas do estômago.





Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik

MED 2 – UEPA

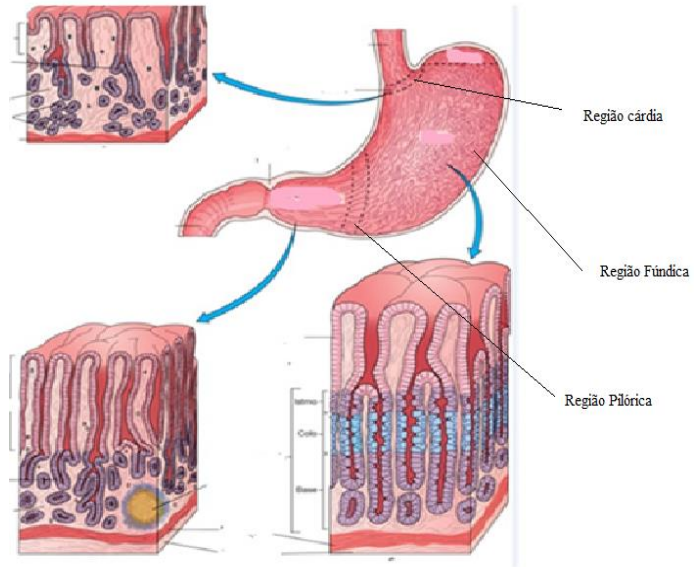
Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição

Roteiro 1

- Na submucosa existe um tecido conjuntivo denso com quantidades variáveis de tecido adiposo, vasos sanguíneos e nervos do plexo submucoso.

- A camada de musculatura lisa do estômago se apresenta de 3 tipos, uma camada longitudinal externa, uma circular média e uma oblíqua interna. Entretanto, essas camadas nem sempre são observáveis homogeneamente (p.ex. a camada longitudinal é mais aleatória do que o nome implica e é pouco desenvolvida na região anterior e posterior do estômago, a circular é mal desenvolvida na região periesofágica).

- A serosa não exibe características especiais. É contínua com o peritônio parietal da cavidade abdominal na parte do omento maior e com o visceral do fígado no omento menor.



3.2. Após identificar anatomicamente as regiões do estômago, caracterize e diferencie histologicamente essas camadas. Identifique as diferenças histológicas entre as camadas das diferentes regiões do estômago. Observem tamanhos de criptas, tamanho das glândulas e constituição celular.

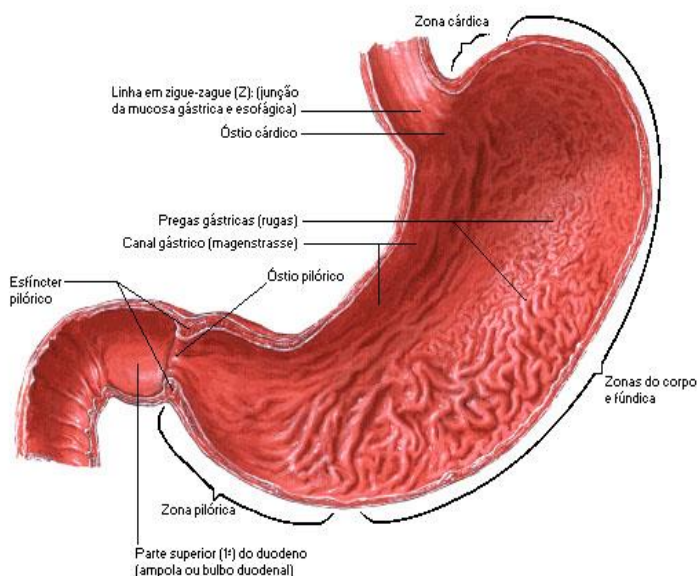
- A diferenciação celular do estômago é feita basicamente pela diferença na túnica mucosa que possui diferenças em cada parte do estômago. As outras túnicas seguem praticamente a mesma conformação.

- Na região cardíca as fovéolas e a camada de glândulas tem aproximadamente o mesmo tamanho.

- Na região fúndica observa-se um maior tamanho da camada de glândulas em comparação às fovéolas. Nessa região há uma maior secreção de substâncias e é onde ocorre grande parte da digestão estomacal.

- Na região pilórica há um tamanho maior das fovéolas em relação às glândulas.

• Identifique a região de transição entre o esôfago e o estômago, e descreva a mudança abrupta que ocorre nessa região.



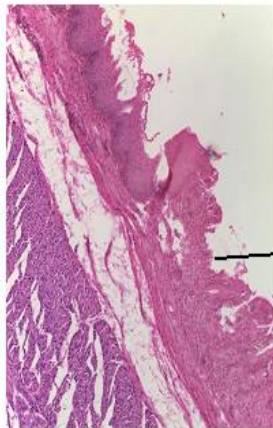


Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik

MED 2 – UEPa

Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição

Roteiro 1

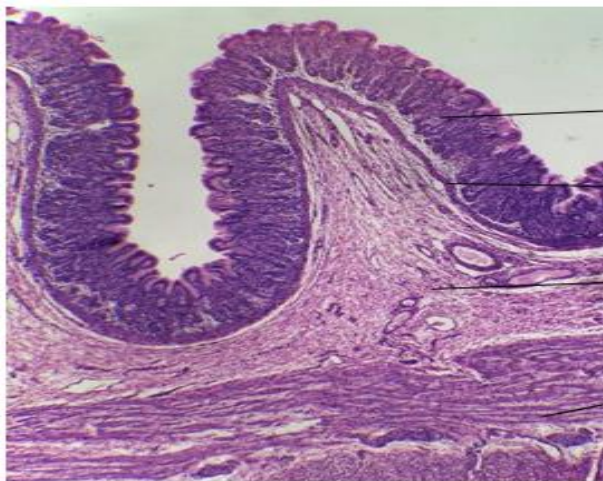


Transição esôfago-estômago

- A região em questão é a transição entre esôfago e a parte cárdica do estômago.

- Na parte superior da imagem observa-se o esôfago com seu epitélio pavimentoso estratificado e na parte inferior o epitélio colunar simples o estômago. Note a presença das fovéolas

gástricas presentes apenas no estômago.



Camada mucosa

Muscular da mucosa

Submucosa

Camada muscular

- Identifique na fotomicrografia acima as camadas do estômago, e diferencie essa região da anterior.

- Região cárdica, deve-se observar nessa micrografia a presença de fovéolas menores em relação às glândulas. Na região fúndica encontram-se as glândulas gástricas que apresentam células secretoras de muco, células enteroendócrinas ocasionais e células parietais.

- Identifique as células da região fúndica e descreva suas estruturas e funções, principalmente as parietais e zimogênicas. Descreva a ultraestrutura da célula parital associando com sua função.

- A parte glandular da parte fúndica apresenta muitas células. As células que compõem essa região são as: Células mucosas do colo, células principais ou zimogênicas, células parietais ou oxínticas, células enteroendócrinas e células tronco adultas indiferenciadas.

- As células mucosa do colo são muito mais curtas que as células mucosas da superfície

e possuem uma quantidade menor de mucinogênio, dessa forma ela não apresenta uma copa mucosa proeminente. A função dessas células é produzir muco solúvel em comparação com as células mucosas da superfície.

- As células enteroendócrinas secretam seus produtos no lúmen ou no tecido sanguíneo adjacente. São classificadas em



fechadas quando repousam sobre a lâmina basal e não alcançam a luz da glândula (maioria). As abertas possuem projeções citoplasmáticas que se expõem para a luz da glândula. As células abertas funcionam como quimiorreceptores primários que colhem informações da luz da glândula e secretam hormônios conforme a necessidade. Já as células fechadas são controladas indiretamente, por meio de estímulos neurais e parácrinos.

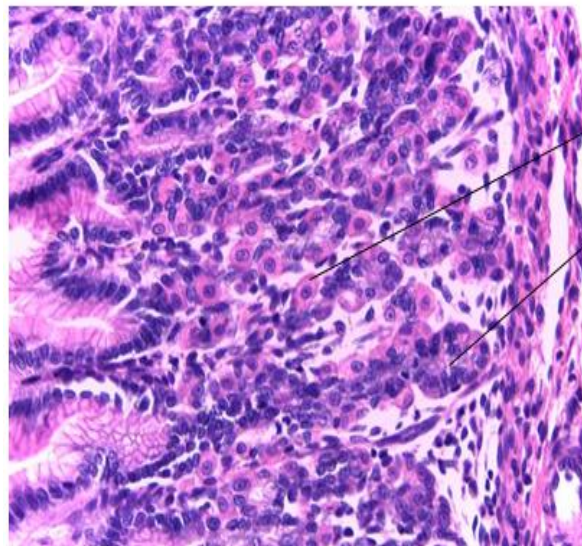
- As células parietais secretam HCl e fator intrínseco. São encontradas entre as células mucosas do colo, tendem a ser mais superior e medial na camada do colo. São células grandes, algumas vezes binucleadas, possui formato esférico e cora-se com eosina e alguns corantes ácidos. O formato e a coloração característica tornam-na facilmente distinguível.

- Possui uma morfologia característica onde apresenta um sistema de canalículo intracelular extenso que se comunica com a luz da glândula. Na superfície dos canalículos aparecem várias microvilosidades. Além disso existe um sistema de membranas tubovesiculares que estão adjacentes aos canalículos.

- Essa ultraestrutura é bastante importante na produção do HCl. Em primeiro ocorre a produção dos íons H^+ no citoplasma da

- As células zimogênicas ou principais são células secretoras de proteínas típicas. Possui uma porção basal, mais próxima do núcleo cora-se fortemente basofilicamente devido a abundância de R.E.R. Na porção apical há uma eosinofilia variável podendo ou não ser preservada devido a presença de grânulos que serão secretados, chamados de grânulos zimogênicos. A função dessas células é a secreção de pepsinogênio e lipase fraca.

célula pela ação da anidrase carbônica. Posteriormente, esses íons são enviados para luz dos canalículos pela bomba de prótons $H^+/K^+-ATPase$.



Célula parietal

Célula Zimogênica

- Depois, são secretados do citoplasma para a célula K^+ e Cl^- por meio de canais. Por último nos canalículos é produzido HCl a partir dos íons H^+ e Cl^- , sendo este produto secretado para a luz da glândula posteriormente.



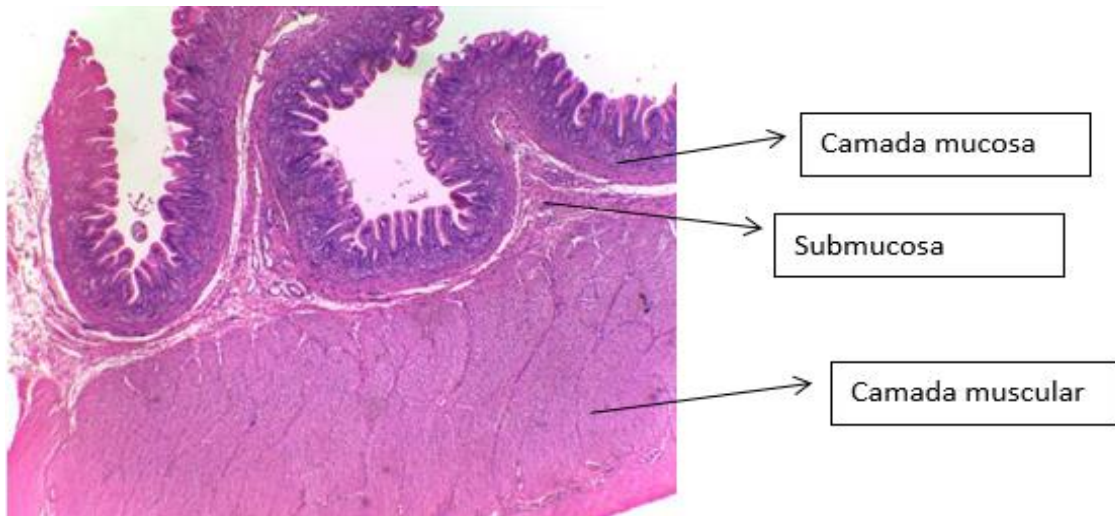
Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik

MED 2 – UEPA

Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição

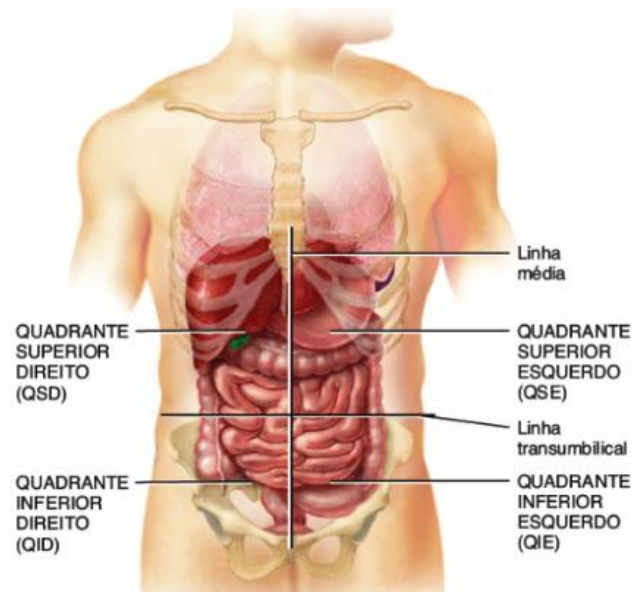
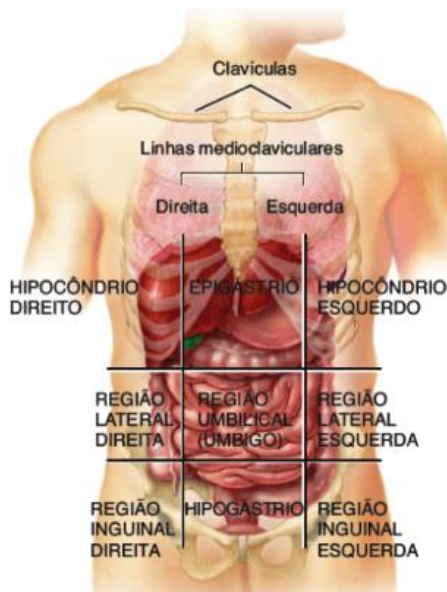
Roteiro 1

- Identificar na figura abaixo as camadas do estômago. Diferenciar histologicamente esta região das anteriores.



- Nessa região observa-se uma camada muscular bem desenvolvida. Além disso nota-se o maior tamanho das fovéolas em relação a glândulas nessa região.

3.3. Identificar os quadrantes abdominais, anatomia do peritônio, seus ligamentos e espaços do retroperitônio.



- O peritônio reveste e une órgãos a outros órgãos ou à parede abdominal e, assim, forma compartimentos e recessos.

- Mesentério é uma lâmina dupla de peritônio formada pela invaginação do peritônio por um órgão, conecta um órgão à parede do corpo. O mesentério pode receber nomes dependendo do lugar onde está: mesocolos, mesoesôfago, mesoapêndice. O mesentério possui um

centro de tecido conjuntivo contendo sangue, vasos linfáticos, nervos, linfonodos e gordura.

- Omento é uma extensão dupla do peritônio que passa do estômago e da parte proximal do duodeno para órgãos adjacentes na cavidade peritoneal.

- Omento maior pende como um avental da curvatura maior do estômago e da parte



proximal do duodeno. Após descer, volta e se fixa à superfície anterior do colo transverso e seu mesentério.

- Omento menor sai da curvatura menor do estômago e vai até a parte proximal do duodeno e fígado.

- Ligamento peritoneal é uma dupla camada de peritônio que une órgão a órgão ou à parede. Os ligamentos hepatoduodenal e hepatogástrico formam o omento menor.

- Área nua é a área do órgão não revestida pelo peritônio. Essas áreas são necessárias para a entrada e saída de vasos e nervos.

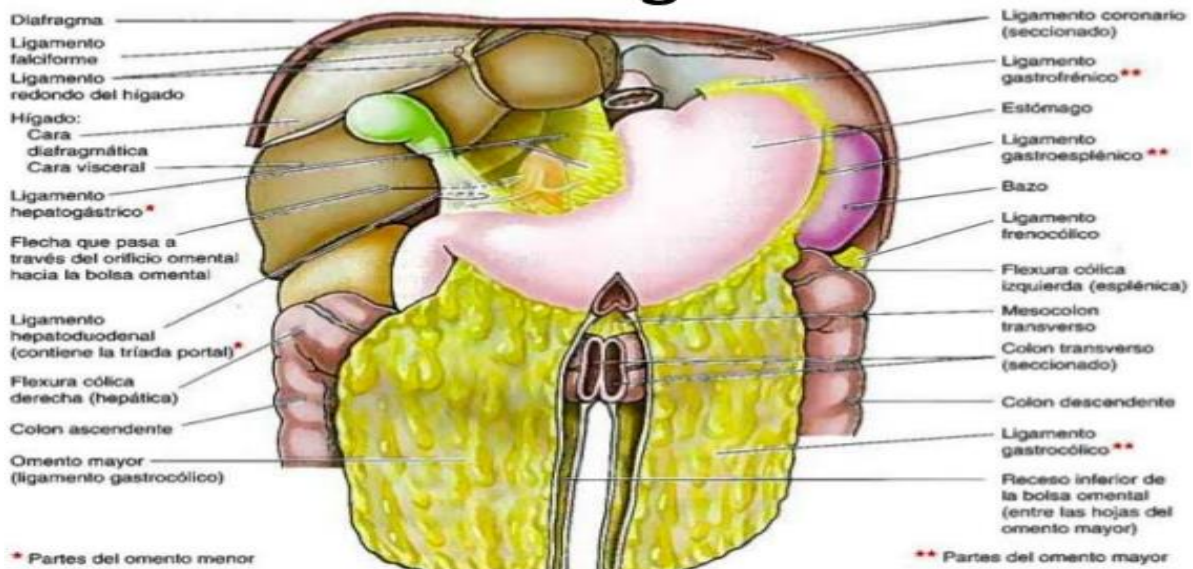
- Prega peritoneal é uma reflexão de peritônio elevada por vasos sanguíneos, ductos e vasos fetais obliterados.

- Recesso peritoneal é uma bolsa de peritônio formada por uma prega peritoneal.

- Órgãos retroperitoneais: rins, pâncreas, cólon ascendente e descendente, parte do jejuno.

(Imagens no Netter, páginas 261 a 266)

Peritoneo: Ligamentos



- Estabeleça a relação histológica entre o peritônio e as camadas serosas que constituem boa parte da porção mais externa do tubo digestório.

- O peritônio visceral substitui a camada mais externa dos órgãos, servindo como uma camada serosa que reveste os órgãos.

- A serosa ou a adventícia é o revestimento externo. A serosa (peritônio visceral) é formada por tecido conjuntivo frouxo e mesotélio (epitélio simples pavimentoso). A adventícia corresponde ao tecido conjuntivo frouxo comum a outro órgão.



BIOQUÍMICA

1. Defina metabolismo (catabolismo e anabolismo).

- O metabolismo refere-se a todas as reações químicas que ocorrem em um organismo. Essas reações (1) extraem energia das biomoléculas dos nutrientes (como proteínas, carboidratos e lipídeos) e (2) sintetizam ou degradam moléculas.
- O metabolismo frequentemente é dividido em catabolismo, reações que liberam energia por meio da degradação de biomoléculas grandes, e anabolismo, reações consumidoras de energia que resultam na síntese de biomoléculas grandes.
- As reações anabólicas e catabólicas ocorrem simultaneamente nas células por todo o corpo, de modo que, em qualquer momento dado, algumas biomoléculas estão sendo sintetizadas, ao passo que outras estão sendo degradadas.

2. Entender a função do ATP e como ele armazena energia.

- O ATP tem função de armazenamento de energia – a qual vem geralmente de glicose e ácidos graxos - e isso é feito por meio de suas ligações.

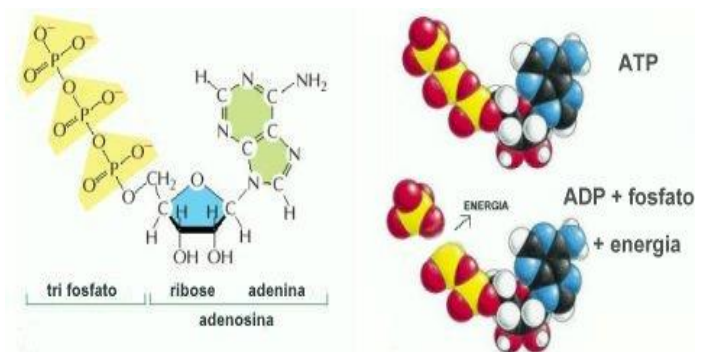
- A molécula de ATP contém uma base (Adenina) ligada a uma ribose, conjunto esse denominado Adenosina. Essa adenosina se liga à 3 moléculas de fosfato (PO_4), daí o nome trifosfato.

- A glicose transforma-se em piruvato e esse é oxidado até transformarem água, CO_2 e energia. A fosforilação oxidativa é o mecanismo mais eficaz para a produção/armazenamento de energia se comparado com a glicólise e nela destacam-se 3 etapas: a acetil-coA é produzida a partir do piruvato e da coenzima A ou por oxidação dos ácidos graxos + coenzima A.

- A acetil-coA entra no ciclo do ácido cítrico (condensação da acetil-coA com ácido oxalacético produzindo ácido cítrico, o qual produz ácido oxalacético novamente e recomeça o ciclo). Nele ocorrem uma sequência de reações para produção de elétrons e prótons graças a presença das desidrogenases.

- Os prótons são liberados na matriz mitocondrial (H^+) e os elétrons captados pelo NAD, FAD e citocromos. Os elétrons transportados ao longo da cadeia, principalmente dos citocromos, vão cedendo energia para 3 lugares determinados da cadeia, onde ocorre síntese de ATP. Nesses locais ocorre o acoplamento da liberação da energia com o armazenamento por fosforilação do ADP.

3. Conhecer a molécula de Acetil coA e como ela se relaciona com as diversas vias metabólicas.



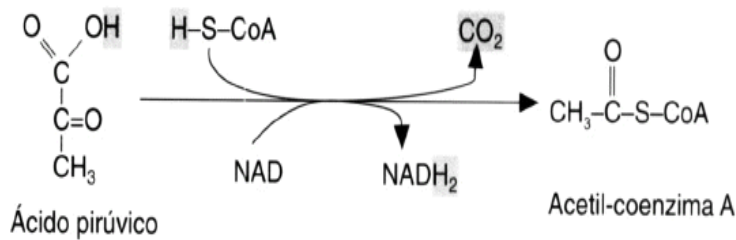


Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik

MED 2 – UEPA

Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição

Roteiro 1



- Ela é produzida a partir da coenzima A e do piruvato derivado da glicólise ou por oxidação dos ácidos graxos.

- Piruvatos e ácidos graxos atravessam as membranas mitocondriais e, na matriz, geram acetato que, ligado à coenzima A forma acetil-coA. A transformação do piruvato em acetil-coA deve-se a um sistema multienzimático (complexo desidrogenase do piruvato), constituído de cópias múltiplas de 3 enzimas (piruvato desidrogenase, diidrolipoil transacetilase e diidrolipoil desidrogenase), 5 coenzimas (TTP=tiamina, CoA=vit B5, NAD+ = vitB3, FAD=riboflavina e ácido lipóico) e 2 proteínas reguladoras.

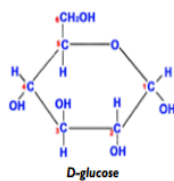
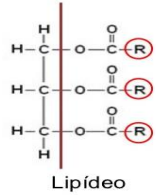
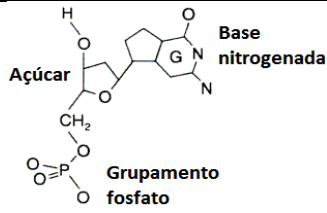
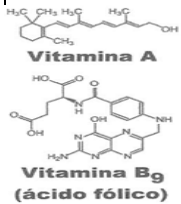
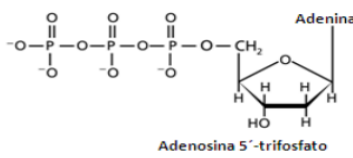
- Esse complexo converte o piruvato em acetil-CoA, liberando CO₂, que é eliminado na mitocôndria. A acetil-coA entra no ciclo do ácido cítrico. A partir daí os principais destinos metabólicos da acetil-coA são:

- Completa oxidação do grupo acetila no ciclo do ácido cítrico para geração de energia;
- Conversão do excesso de acetil-coA em corpos cetônicos (acetoacetato, beta-hidroxibutirato e acetona) no fígado;
- Transferência de unidades acetila para o citosol com a subsequente biossíntese de moléculas complexas como os esteróis e ácidos graxos de cadeia longa.



Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik
 MED 2 – UEPA
 Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição
 Roteiro 1

4. Descrever a estrutura e características moleculares dos seguintes elementos envolvidos no metabolismo:
- a) Carboidratos, lipídeos, nucleotídeos e vitaminas.

	Carboidratos	Lipídeos	Nucleotídeos	Vitaminas																								
Composição	Moléculas de carbono, oxigênio e hidrogênio.	Cadeias longas hidrocarbonadas alifáticas ou anéis benzênicos.	Nucleosídeo (pentose + base nitrogenada) + radical fosfato	Composto não produzido pelo corpo, e algumas possuem amina.																								
Estrutura dimensional																												
Classificação	De acordo com a quantidade de carbonos pode ser classificado em: monossacarídeos, dissacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos.	Do ponto de vista químico, os lipídeos são ésteres de ácidos graxos superiores com álcoois variados. São classificados em: Lipídeos simples ou ternários (glicerídeos e cerídeos) Lipídeos complexos ou compostos (fosfolipídios, cerebrosídeos e esteroides) Lipídeos precursores e derivados (ácidos graxos, álcoois de PM elevado, bases orgânicas nitrogenadas, glicerol e ácido fosfórico).	ADP (Adenosina difosfato) e ATP (Adenosina trifosfato).	Lipossolúveis (A, D, E e K), e hidrossolúveis (B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12 e C).																								
Nomenclatura	O nome é dado pela união do prefixo aldo/ceto e sufixo de acordo com o número de carbonos que a cadeia possui.	<table><thead><tr><th>Nome descritivo</th><th>Nome sistemático</th><th>Átomos de carbono</th></tr></thead><tbody><tr><td>Palmitico</td><td>Hexadecanóico</td><td>16</td></tr><tr><td>Palmitoleico</td><td>Hexadecenóico</td><td>16</td></tr><tr><td>Estearico</td><td>Octadecanóico</td><td>18</td></tr><tr><td>Oleico</td><td>Octadecenóico</td><td>18</td></tr><tr><td>Linoleico</td><td>Octadecadienóico</td><td>18</td></tr><tr><td>Linolênico</td><td>Octadecatrienóico</td><td>18</td></tr><tr><td>Aracônico</td><td>Eicosatetraenóico</td><td>20</td></tr></tbody></table>	Nome descritivo	Nome sistemático	Átomos de carbono	Palmitico	Hexadecanóico	16	Palmitoleico	Hexadecenóico	16	Estearico	Octadecanóico	18	Oleico	Octadecenóico	18	Linoleico	Octadecadienóico	18	Linolênico	Octadecatrienóico	18	Aracônico	Eicosatetraenóico	20	Nome do Nucleosídeo + carbono da pentose ao qual o fosfato está ligado + prefixo mono, di ou tri + fosfato, p. ex. 	Cada vitamina possui uma explicação para sua nomenclatura.
Nome descritivo	Nome sistemático	Átomos de carbono																										
Palmitico	Hexadecanóico	16																										
Palmitoleico	Hexadecenóico	16																										
Estearico	Octadecanóico	18																										
Oleico	Octadecenóico	18																										
Linoleico	Octadecadienóico	18																										
Linolênico	Octadecatrienóico	18																										
Aracônico	Eicosatetraenóico	20																										

- b) Proteínas.
- Estrutura básica de um aminoácido:



Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik

MED 2 – UEPA

Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição

Roteiro 1

Uma molécula de carbono quiral + um grupo amino + um grupo carboxila ou carboxil ou carboxi + uma molécula de hidrogênio + um grupo variável (o aminoácido glicina não possui um carbono quiral).

- Conhecer a classificação de aminoácidos:

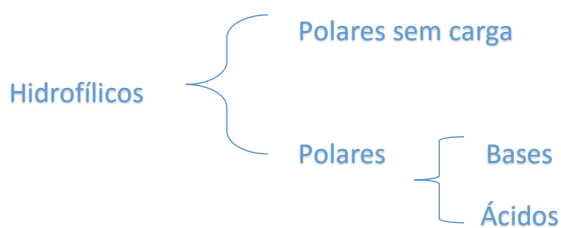
- Classificados em essenciais (não produzidos pelo corpo) e não-essenciais (produzidos pelo corpo):

Essenciais	Não-essenciais
Fenilalanina	Alanina
Histidina	Arginina
Isoleucina	Asparagina
Leucina	Aspartato
Lisina	Cisteína ¹
Metionina	Glutamato
Treonina	Glutamina
Triptofano	Glicina
Valina	Prolina
	Serina
	Tirosina ¹

¹Sintetizados a partir de aminoácidos essenciais.

- Pode ser classificado também pela sua cadeia lateral (única parte variável do aminoácido):

Hidrofóbicos (cadeia lateral apolar)



- Tipo de ligação que ocorre entre aminoácidos:

- Podem se ligar por pontes de hidrogênio ou pela reação entre um grupo amina de um aminoácido e um grupo carboxila do outro.

- Estruturas primárias, secundárias, terciárias e quaternárias de proteínas:
- Diferencie enzimas e proteínas:

- Praticamente todas as enzimas são proteínas, mas isso não quer dizer que todas as proteínas são enzimas (alguns RNAs também podem atuar como enzimas, chamadas ribozimas).

- As enzimas atuam como CATALISADORES BIOLÓGICOS, acelerando reações químicas (metabólicas), sem participar delas como reagentes.

- As proteínas também atuam como: Anticorpos ou imunoglobulinas, Proteínas contráteis, responsáveis pelos movimentos celulares, como a contração das células musculares, hormônios (nem todos os

Estrutura primária: sequência linear dos aminoácidos unidos por ligações peptídicas.

Estrutura secundária: conformação local de algumas regiões da cadeia polipeptídica (α -hélice, β -pregueada e dobras β).

Estrutura terciária: arranjo tridimensional da cadeia polipeptídica, interações entre aminoácidos mais distantes.

Estrutura quaternária: arranjo tridimensional de diferentes cadeias peptídicas.



Ana Carolina Cabeça, Beatriz Tourão, Laura Paiva, Márcio Sousa, Maria Paloma, Natasha Melnik

MED 2 – UEPA

Morfofuncional - Metabolismo e Nutrição

Roteiro 1

hormônios são proteínas), proteínas de reserva energética, como a albumina da clara dos ovos e proteínas de transporte, como a hemoglobina, que transporta o O₂.

- Conceitue cofator enzimático:

- Os cofatores são substâncias orgânicas ou inorgânicas necessárias ao funcionamento das enzimas. Se um cofator for orgânico, recebe o nome de coenzima. As principais coenzimas são as vitaminas (substâncias orgânicas exógenas, necessárias em pequenas quantidades e de natureza química variável).

- Identifique como enzimas realizam sua função catalisadora:

- As enzimas aceleram a velocidade de uma reação química diminuindo a energia de ativação. As enzimas não são modificadas (em termos químicos) ou consumidas nessa reação química.

- As enzimas não modificam a constante de equilíbrio (K_{eq}), nem alteram a variação de energia livre da reação (ΔG). A constante de equilíbrio (K_{eq}) de uma reação química reversíveis mede a concentração de reagentes e produtos quando a reação atinge o equilíbrio.

- A Energia Livre de Gibbs (G) é a forma de energia que realiza trabalho sob temperatura e pressão constantes. Como as reações das células ocorrem num ambiente de temperaturas e pressão constantes, diz-se que a energia livre é a energia das reações que ocorrem no ambiente celular. A Energia Livre de Gibbs padrão (G^0) é a energia das células em que os reagentes e produtos estão em concentrações padrões, ou seja, 1M, temperatura a 25°C, pressão de 1 atm e pH 7,0. A variação da energia livre padrão de Gibbs é representada por (ΔG^0).